

<b>Thème : Séries statistiques à deux variables</b>
---

**1. L'exercice proposé au candidat**

Le tableau ci-dessous donne la production annuelle d'une usine de pâte à papier (en tonnes) en fonction de l'année :

Année	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Production	325	351	382	432	478	538	708	930

- 1) Tracer le nuage de points correspondant.
- 2) Pour l'année  $i$ , on note  $p_i$  la production de pâte à papier et  $l_i = \ln(p_i)$ . Tracer le nouveau nuage de points  $(i, l_i)$ .
- 3) En utilisant la calculatrice, donner une équation de la droite d'ajustement par les moindres carrés de  $l_i$  en  $i$ .
- 4) En déduire une fonction d'ajustement de la production en fonction de l'année.
- 5) Quelle production peut-on prévoir en 2005 ?

**2. Le travail demandé au candidat**

En aucun cas, le candidat ne doit rédiger sur sa fiche sa solution de l'exercice. Celle-ci pourra néanmoins lui être demandée partiellement ou en totalité lors de l'entretien avec le Jury

*Après avoir résolu et analysé l'exercice le candidat rédigera sur sa fiche les réponses aux questions suivantes :*

- Q.1) Indiquer les classes de Lycée dans lesquelles on peut proposer cet exercice et les notions et outils mis en œuvre dans sa résolution.
- Q.2) Présenter sur une calculatrice les deux nuages de points.
- Q.3) Comment utiliseriez vous cet exercice pour présenter à une classe de Terminale ES la méthode d'ajustement par les moindres carrés ?
- Q.4) Quelles indications ajouteriez-vous à la question 4. pour amener un élève de Terminale à la résoudre ?
- Q.5) Proposer un ou plusieurs exercices sur le même thème.

## DOSSIER n° 12 Séries statistiques à deux variables

### *Programmes : Terminale ES*

Dans l'ensemble, il a été constaté que les candidats maîtrisaient convenablement l'usage de la calculatrice et savaient résoudre l'exercice proposé. Mais, en revanche, ils manquaient de recul, ceci apparaissant lorsqu'il s'agissait d'interpréter les résultats.

Le programme de cette épreuve ne contenait pas la démonstration des formules donnant les coefficients de la droite des moindres carrés. L'interrogation ne pouvait porter sur ce sujet que si le candidat y invitait par la nature de son exposé. La quatrième question (Q.4) était celle qui contenait la réflexion sur ce qu'est un ajustement, ainsi que sur le choix entre deux ajustements, puisqu'à ce stade l'on dispose à la fois du premier nuage et d'une formule d'ajustement sur le second. Elle n'a pas toujours été comprise comme telle.

La troisième question (Q.3) appelait notamment des réponses de nature pédagogique : mise en œuvre de moyens techniques, pouvant aller jusqu'à des figures animées sur lesquelles on verrait varier la somme des écarts quadratiques en faisant évoluer la droite choisie pour l'ajustement, mise en œuvre en classe : comment les élèves effectuent-ils les calculs, etc..

Thème: Séries statistiques à deux variables.

1) L'exercice proposé au candidat

1) et 2)  $\Rightarrow$   $\int$  calculatrice.

$$3) y' \in 0,143x - 279,366$$

$$4) y = \exp y' = e^{0,143x - 279,366}$$

$$5) e^{0,143 \times 2005 - 279,366} = 1069,2 \text{ tomes.}$$

2) Le travail demandé au candidat

Q1) Terminale ES

- droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés
- régression linéaire
- régression exponentielle
- extrapolation

Q3) en activité, repérer la méthode de régression à la simple "vue" du nuage de points.

Q4) Comment peut-on exprimer  $p_i$  en fonction de  $l_i$ ?

réponse:  $l_i = \ln(p_i) \Leftrightarrow p_i = \exp(l_i)$

Q2) Nuage  $(i, p_i)$  mal  $(0, 1007051)$  mal  $(1, 1007052)$